УДК 621.37:39
К 92

Описаны конструкции самодельных электронных приборов для использования их в быту. Все приборы, приведенные в брошюре, были изготовлены и проверены автором.

Брошюра рассчитана на широкий круг радиолюбителей.

Куприянович Леонид Иванович
Радиоэлектроника в быту М.—Л., Госэнергоиздат, 1963.
32 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека, Вып. 491)

Редактор *А. И. Кузьминов* Техн. редактор *Н. И. Борунов*
Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдано в набор 6/VII 1963 г. Подписано к печати 28/IX 1963 г.
Т-12734 Бумага 84×108¹/₃₂ 1,64 печ. л. Уч.-изд. л 2,1
Тираж 125 000 экз Цена 08 коп Зак. 968

Типография № 1 Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.
Отпечатано в типографии № 4 Госстройиздата,
г. Подольск, ул. Кирова, 25

ПРЕДИСЛОВИЕ

Радиоэлектроника в быту получает все большее распространение. Электронные автоматы облегчают труд и создают еще большие удобства в обращении с предметами домашнего обихода. Так, например, электронные реле могут автоматически включать и выключать электронагревательные приборы, радиоприемники и магнитофоны в тот момент, когда это бывает необходимо. Фотоэлектронное реле включит освещение автоматически в момент наступления сумерек, а электронный «швейцар» откроет двери, как только вы к ним подойдете.

Прием снотворных лекарств при бессоннице не всегда проходит безвредно, так как они в какой-то степени оказывают побочное вредное воздействие на организм. Применение прибора «электросон» не вредит организму и полезно при бессоннице и ряде других заболеваний нервной системы. Для домашнего пользования удобен небольшой по размерам прибор электросна.

Описание таких самодельных приборов и приведено в данной брошюре. Кроме того, в ней описаны дополнительные устройства для автомашины, например радиосигнализатор, УКВ радиостанция.

Брошюра далеко не полностью исчерпывает все возможные применения радиоэлектроники в быту. Здесь приводятся наиболее интересные радиоэлектронные устройства, которые могут быть выполнены радиолюбителем средней подготовленности.

Л. Куприянович

СОДЕРЖАНИЕ

ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ «ШВЕЙЦАР»

Устройство для автоматического открывания дверей может найти широкое применение, так как очень часто у человека бывают заняты обе руки. Такое устройство автоматически откроет дверь, как только он к ней подойдет.

Если у двери под полом укрепить механический контакт и соединить его с электродвигателем, открывающим двери, то получится довольно простое устройство, хотя и недостаточно надежное, так как механические контакты под действием многократных нажимов на них деформируются и загрязняются; их часто придется чистить и заменять новыми.

При использовании электроники этого случиться не может, так как при этом используются безынерционные и надежные в работе фотореле. Действие фотореле почти не зависит от скорости, с которой человек приближается к двери, так как оно срабатывает практически мгновенно. Фотоэлектронные «швейцары» могут работать в течение нескольких лет без ремонта. Они открывают и закрывают двери многие тысячи раз в месяц и работают совершенно надежно и безотказно.

Особенно удобно такое фотоэлектронное устройство применять для автоматического открывания ворот гаража. Когда машина подъезжает к гаражу, она своим корпусом прерывает протянутый поперек дороги невидимый луч света. Фотореле срабатывает и открывает перед машиной ворота. Как только машина проедет, ворота автоматически за ней закрываются. Для этого необходимо два фотоэлемента разместить у дверей как снаружи, так и внутри гаража. Автомашина, проходя перед первым фотоэлементом, откроет ворота гаража, а проходя перед вторым фотоэлементом, закроет их. Ограничить вращение электродвигателя после того, как дверь открылась или закрылась, удобнее всего контактным диском, насаженным через редуктор (замедляющий движение) на вал электродвигателя. Как только он сделает необходимое для открывания двери число оборотов, цепь питания отключится контактным диском и электродвигатель остановится. Можно установить контакты (концевой выключатель) и на самой двери: как только дверь откроется, она нажмет на кнопку, цепь питания двигателя отключится и двигатель остановится. Однако в этом случае имеется то неудобство, что когда дверь будет закрываться (пружиной), она может сильно ударить. Наиболее удобно будет закрывать дверь не пружиной, а другим таким же двигателем, но вращающимся в обратную сторону.

Еще лучше осуществить обратный ход (реверс) одного и того же двигателя. При прямом ходе двигателя дверь будет открываться, при обратном ходе (реверсе) закрываться. Чтобы двигателю постоянного тока сообщить обратное вращение, нужно, как известно, переменить направление тока либо в обмотке якоря, либо в обмотке статора. Для того чтобы двигатель не перемагничивался, лучше менять направление тока в обмотке якоря.

На рис. 1 показана схема фотоэлектронного «швейцара» с реверсированием двигателя для закрывания двери.

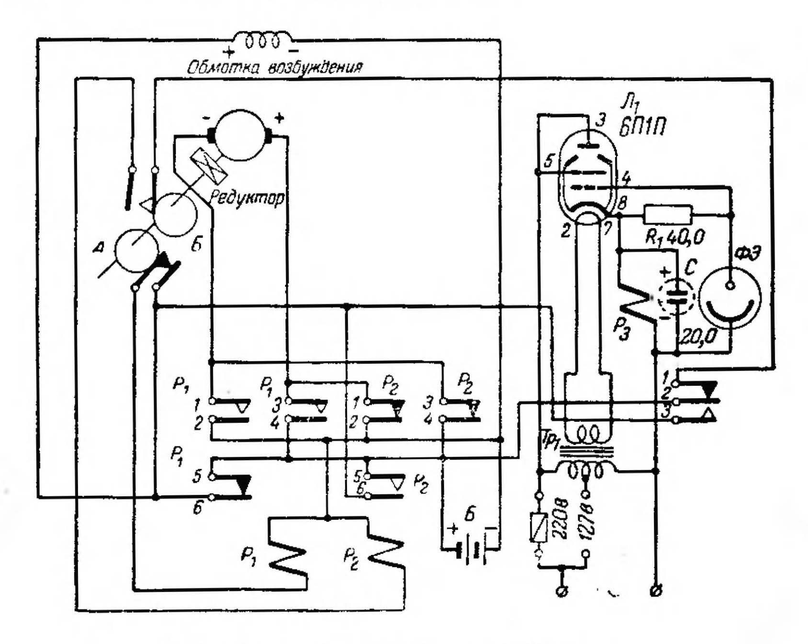


Рис. 1. Схема фотоэлектронного «швейцара».

В устройстве применено три электромагнитных реле РЭС-13. Два из них управляют работой электродвигателя, а одно—работой фотореле. Когда луч света не пересечен, у реле $Р_3$ замкнуты контакты *1*, *2*, а контакты *2*, *3* разомкнуты. Контакты *2*, *3* замыкают цепь пускового реле $Р_1$ прямого хода (открывание дверей) при пересечении луча.

Реле $Р_1$ срабатывает и включает своими контактами электродвигатель, который начинает вращаться и при помощи замедляющей передачи открывает дверь.

Пусковые реле получают питание через контакты, замыкаемые дисками *А*, *Б*. Как только двигатель сделает необходимое число оборотов, контактный диск, укрепленный на оси редуктора, отключит цепь питания пускового реле и двигатель остановится. Но так как

луч света будет пересечен и фотореле сработает, контакты реле P_3 *1, 2* окажутся разомкнутыми. Предположим, что проходящий задержался у двери, фотореле продолжает находиться в сработанном состоянии и электродвигатель работать не будет. Лишь после того, как задержавшийся пройдет через дверь, фотореле переключит контакты. Теперь уже окажутся замкнутыми контакты *1, 2*, включающие пусковое реле P_2 обратного хода. Двигатель начнет вращаться в обратную сторону и закроет дверь. Для того чтобы электродвигатель остановился в момент, когда дверь полностью закроется, второй контактный диск *Б* разомкнет цепь питания пускового реле обратного хода. В это время контактный диск *А* займет исходное положение, в котором он был перед открыванием двери, и будет вновь готов к работе.

В устройстве для автоматического открывания дверей применено малогабаритное фотореле, собранное из простых и дешевых деталей. Оно состоит из малогабаритного звонкового трансформатора, лампы 6П1П (или 6П6С), электромагнитного реле РЭС-9 (сопротивление обмотки 9 600 *ом* при токе срабатывания 7 *ма*), фотоэлемента ЦГ-3, высокоомного сопротивления и малогабаритного электролитического конденсатора.

Как видно из схемы, обмотка электромагнитного реле включена в цепь катода лампы, так как помимо своего основного назначения она служит для создания падения напряжения для автоматического смещения на сетку лампы.

Фотореле работает следующим образом: при освещении фотоэлемента в нем начинает протекать ток, который, проходя по сопротивлению R_1, а затем по обмотке реле, создает замкнутую цепь фототока.

Падение напряжения на сопротивлении R_1 создает на сетке усилительной лампы отрицательное смещение, уменьшающее анодный ток лампы. Величина этого сопротивления близка к внутреннему сопротивлению освещенного фотоэлемента. Это означает, что чувствительность фотореле будет максимальной при выбранных величинах элементов схемы. При затемнении фотоэлемента его сопротивление будет значительно выше сопротивления R_1. Напряжение, снимаемое с сопротивления обмотки реле P_3, служащего также сопротивлением автоматического смещения, будет целиком падать на внутреннем сопротивлении фотоэлемента, поэтому напряжение на сетке лампы будет очень малым. Благодаря этому анодный ток лампы увеличится и электромагнитное реле включит контакты исполнительной цепи.

При налаживании фотореле сопротивление R_1 подбирают в пределах от 20 до 60 *Мом*.

Малогабаритный звонковый трансформатор, примененный для питания накала лампы, можно заменить самодельным. Такой трансформатор изготавливают на сердечнике Ш-12 × 16 *мм*.

Первичная обмотка трансформатора содержит 6 600 витков провода ПЭВ 0,1, вторичная обмотка—190 витков провода ПЭВ 0,5. От 3 600 витка первичной обмотки сделан отвод для включения в сеть напряжением 127 *в*.

Фотоэлемент ЦГ-3 можно заменить фотоэлементом ЦГ-1 или ЦГ-4.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ

Фотоэлектронное устройство предназначено для автоматического включения освещения с наступлением сумерек и выключением его, когда становится светло (рис. 2).

Оно состоит из фотоэлемента ЦГ-3, лампы 6С5С и электромагнитного реле МКУ-48.

Когда фотоэлемент не освещен, анодный ток лампы недостаточен для срабатывания реле. При попадании света на фотоэлемент он начинает пропускать ток, который, проходя по высокоомному сопротивлению R_1, создает на нем некоторое падение напряжения, вследствие чего сетка лампы получает отрицательный потенциал. Анодный ток лампы уменьшается, реле отпускает и размыкает свои контакты, выключая освещение. При наступлении темноты ток через фотоэлемент прекращается, вследствие чего падение напряжения на сопротивлении R_1 уменьшается и соответственно уменьшается величина отрицательного напряжения на сетке лампы. Анодный ток лампы увеличивается, реле срабатывает и замыкает контакты, включая освещение.

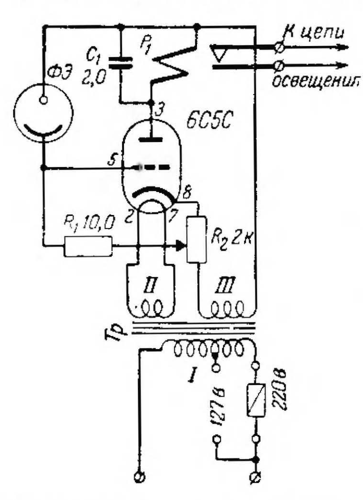


Рис. 2. Схема устройства для автоматического включения и выключения освещения.

Сопротивление обмотки реле должно быть 4 400 *ом* (15 000 витков провода ПЭВ 0,05), а ток срабатывания 8 *ма*. Может быть использовано и любое другое реле, с током срабатывания не менее 6 *ма*, например, РЭС-9, РЭС-10.

Трансформатор *Тр* изготовлен на сердечнике Ш-16 × 18 *мм*. Его первичная обмотка содержит 6 600 витков провода ПЭВ 0,1, обмотка накала лампы—190 витков провода ПЭВ 0,5 и обмотка для питания анода лампы—3 800 витков провода ПЭВ 0,1. Первичная обмотка имеет отвод от 3 600 витка для подключения к сети напряжением 127 *в*.

Регулировка фотореле несложна и в основном заключается в подборе сопротивления R_1 (в пределах от 1 до 20 *Мом*) и в установке движка потенциометра R_2. При правильно подобранном сопротивлении R_1 и соответствующей установке движка потенциометра R_2 реле P_1 устойчиво срабатывает при попадании света на фотоэлемент.

Фотоэлемент ЦГ-3 можно заменить другим, например ЦГ-1 или ЦГ-4.

Необходимо заметить, что при монтаже схемы припаивать провод к выводу катода фотоэлемента не следует, так как при нагревании паяльником светочувствительный слой фотоэлемента может

испортиться. Поэтому соединять его следует с помощью хомутика из жести или из тонкой листовой меди.

Устанавливать фотореле следует так, чтобы на фотоэлемент падал только дневной свет.

ТЕЛЕФОННЫЙ «СЕКРЕТАРЬ»

Телефонный «секретарь» предназначен для ответа абонентам и записи их вопросов при помощи магнитофона во время отсутствия владельца телефона.

Автоматический «секретарь» не подключается к телефонной линии. Во время телефонного звонка трубка автоматически снимается с рычажных кнопок телефонного аппарата, а звук от магнитофона к абоненту и наоборот поступает через трубку телефонного

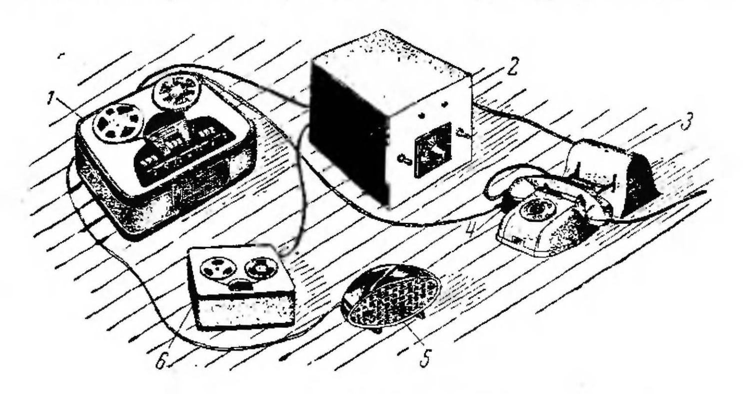


Рис. 3. Телефонный «секретарь».

1 — магнитофон для передачи; *2* — звуковое реле и реле времени; *3* — устройство для подъема телефонной трубки; *4* — трубка от головного телефона; *5* — громкоговоритель; *6* — магнитофон для записи.

аппарата. Для автоматического съема трубки с аппарата имеется специальное рычажное устройство с соленоидом, которое устанавливается сзади телефонного аппарата.

Звук телефонного звонка воспринимается микрофоном, затем преобразуется в электрический сигнал, усиливается и при помощи реле приводит в движение ось соленоида, поднимающую телефонную трубку. Одновременно с поднятием трубки коммутационное устройство включает оба магнитофона. С одного из них поступает звук в телефонную сеть через громкоговоритель и микрофон телефонной трубки, а другой магнитофон записывает ответы абонента (рис. 3).

Звук от телефонного аппарата к записывающему магнитофону подается через капсюль от головных телефонов. Для этого с головного телефона снимают защитную крышку и мембрану, а открытый капсюль прикрепляют к корпусу телефонного аппарата так, чтобы он оказался расположенным достаточно близко к микрофонному

трансформатору, находящемуся внутри телефонного аппарата. Этот микрофонный трансформатор, как и любой трансформатор, имеет магнитное поле рассеяния, вполне достаточное, чтобы его можно было обнаружить вне корпуса аппарата (если он из пластмассы) и использовать для записи. Магнитное поле рассеяния микрофонного трансформатора индуктирует напряжение в катушке капсюля от головных телефонов.

В данном случае капсюль головного телефона служит в качестве микрофона, поэтому его необходимо подключить к микрофонным гнездам магнитофона. Для уменьшения фона при записи провода

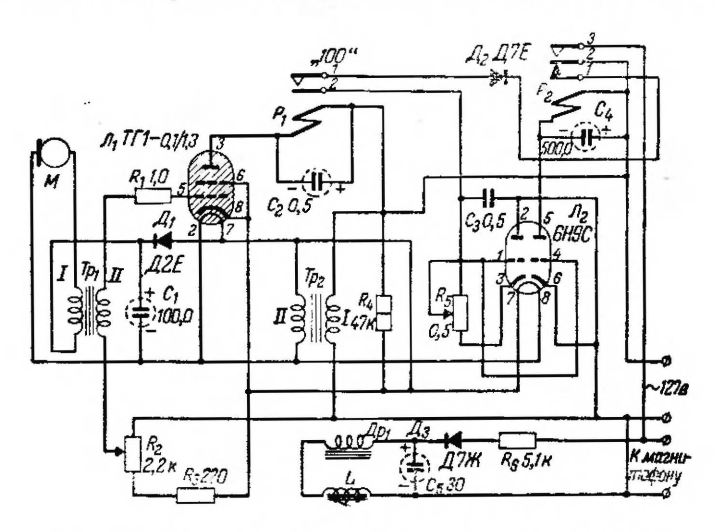


Рис. 4. Схема телефонного «секретаря» (ламповый вариант).

от капсюля должны быть возможно короче. Лучше всего применять экранированные провода. Некоторое уменьшение фона дает включение в провод, соединенный с корпусом, небольшого конденсатора емкостью 500—5 000 *пф*.

Принципиальная схема телефонного «секретаря» приведена на рис. 4.

«Секретарь» состоит из звукового реле, устройства для подъема телефонной трубки, реле времени и двух магнитофонов.

Звуковое реле собрано на тиратроне ТГ1-0,1/1,3. В цепь первичной обмотки трансформатора $Тр_1$ включен угольный микрофон от какого-либо аппарата. Трансформатор $Тр_2$ служит для питания накальных цепей ламп и угольного микрофона. Для получения постоянного тока для питания угольного микрофона применен полупроводниковый диод $Д_1$. Конденсатор C_1 служит фильтром выпрямителя. Напряжение со вторичной обмотки трансформатора $Тр_1$ подается на первую сетку тиратрона, в анодную цепь которого включена обмотка электромагнитного реле.

При воздействии на микрофон звукового сигнала по первичной обмотке трансформатора потечет переменная составляющая тока звуковой частоты, которая будет индуктироваться во вторичной обмотке трансформатора, присоединенной через сопротивление R_1 к первой сетке тиратрона. Тиратрон загорится. При этом по его анодной цепи потечет большой ток и реле сработает. Контакты реле P_1 замкнутся и включат реле времени, магнитофоны и соленоид. Конденсатор C_2, включенный параллельно обмотке реле, служит для устранения вибрации контактов.

Для установки режима, необходимого для получения чувствительности прибора к звонку, служит переменное сопротивление R_2, напряжение с которого подается через вторичную обмотку трансфоматора $Тр_1$ на первую сетку тиратрона.

В схеме звукового реле применено телефонное реле типа «100». Ток срабатывания его составляет 8 *ма*; сопротивление катушки равно 3 600 *ом* (при последовательном соединении обеих обмоток). Это реле можно заменить другими реле с током срабатывания не более 70 *ма*. Сопротивление обмотки реле должно быть не менее 3 *ком*, а если оно окажется меньше, то последовательно с обмоткой нужно включить добавочное сопротивление.

В устройстве применен микрофонный трансформатор от телефонного аппарата, но его можно заменить микрофонным трансформатором от слухового аппарата «Звук», «Слух», или «Кристалл». Может быть использован также выходной трансформатор от какого-либо радиоприемника.

Цепи накала тиратрона и лампы реле времени питаются от понижающего трансформатора $Тр_2$, в качестве которого можно использовать после небольшой переделки трансформатор от радиоприемника «Рекорд-53». Для этого трансформатор разбирают и со вторичной обмотки отматывают 14 витков. Бумажную прокладку, создающую зазор в сердечнике, удаляют.

Полупроводниковый диод Д2Е может быть заменен диодами Д7А, Д7Б, Д2Г, Д2В, ДГ-Ц1, ДГ-Ц2 и другими.

Реле времени выполнено на лампе 6Н9С.

В анодную цепь правого (по схеме) триода лампы $Л_2$ включена обмотка «телефонного» реле. Ток срабатывания реле равен 8 *ма*, а сопротивление обмотки — 2 400 *ом*. Вместо «телефонного» реле можно использовать любое реле с током срабатывания не более 12 *ма*.

Для устранения дребезжания контактов обмотка реле шунтирована электрическим конденсатором C_4.

Переменное сопротивление R_5 позволяет изменять интервал выдержек времени от 10 *сек* до 3 *мин*.

Рассмотрим работу реле времени. Пока звучит телефонный звонок, контакты *1, 2* звукового реле P_1 замкнуты и напряжение сети через контакты *1, 2* реле P_2 и диод $Д_2$ заряжает конденсатор C_3 таким образом, что минус оказывается приложенным к сеткам триодов, а плюс — к их катодам. При этом правый триод запирается и контакт *2* реле P_2 перебрасывается, замыкаясь на контакт *3*, и подключает магнитофоны к электрической сети. Далее происходит постепенный разряд конденсатора C_3 через промежуток анод—катод левого триода и переменное сопротивление R_5. По мере разряда конденсатора отрицательное напряжение на сетках триодов будет плавно уменьшаться до нуля, после чего через правый триод и об

мотку реле P_2 потечет ток, контакт 2 реле P_2 перебросится и замкнется на контакт 1; при этом напряжение сети будет отключено от магнитофонов. Реле времени придет в исходное положение для приема нового телефонного звонка.

Устройство для подъема телефонной трубки состоит из соленоида с рычажным механизмом для подъема трубки и выпрямителя для подачи постоянного напряжения на обмотку соленоида.

Рычажный механизм (рис. 5) имеет две стойки, раму и коромысло. Коромысло соединено с подвижным сердечником (стержнем соленоида) и при втягивании стержня в катушку поворачивает раму таким образом, что ее концы, подводимые под телефонную трубку,

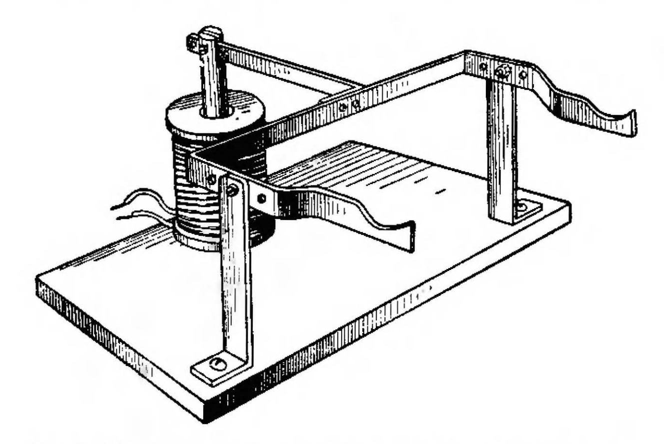


Рис. 5. Устройство механизма для подъема телефонной трубки

перемещаются вверх. Пока идет телефонный разговор, на магнитофоны и реле времени подается напряжение сети.

Катушка соленоида содержит 6 000 витков провода ПЭВ 0,15. Для уменьшения пульсаций тока на выходе выпрямителя включен фильтр, состоящий из конденсатора C_5 и дросселя $Др_1$. Сопротивление R — гасящее. В качестве дросселя применен выходной трансформатор (высокоомная обмотка) от слухового аппарата «Звук». Однако можно применить дроссель фильтра от любого приемника.

Звуковое реле и реле времени размещены на металлическом шасси (рис. 6). На переднюю панель выведены ручки переменных сопротивлений R_5 (для регулировки продолжительности включения магнитофонов) и R_2 (для установки чувствительности срабатывания звукового реле). Здесь же установлены зажимы для подключения питания к магнитофонам, напряжения сети и подачи напряжения к соленоиду.

От магнитофона, на ленте которого записано сообщение для телефонных абонентов, звук в микрофон телефонного аппарата подается через громкоговоритель либо через головной телефон, укрепленный при помощи резинового кольца на микрофоне телефонной трубки.

Налаживание работы телефонного «секретаря» заключается в установке продолжительности включения магнитофонов (сопротивлением R_5), установке чувствительности срабатывания звукового реле по звонку (сопротивлением R_2) и установке громкости звука магнитофона. Предварительно на магнитофон, с которого подается звук в телефонную сеть, записывают фразы в виде отдельных вопросов, например: «Я вас слушаю», далее следует небольшая пауза и затем сообщается, что «такого-то нет дома» и «что ему передать?».

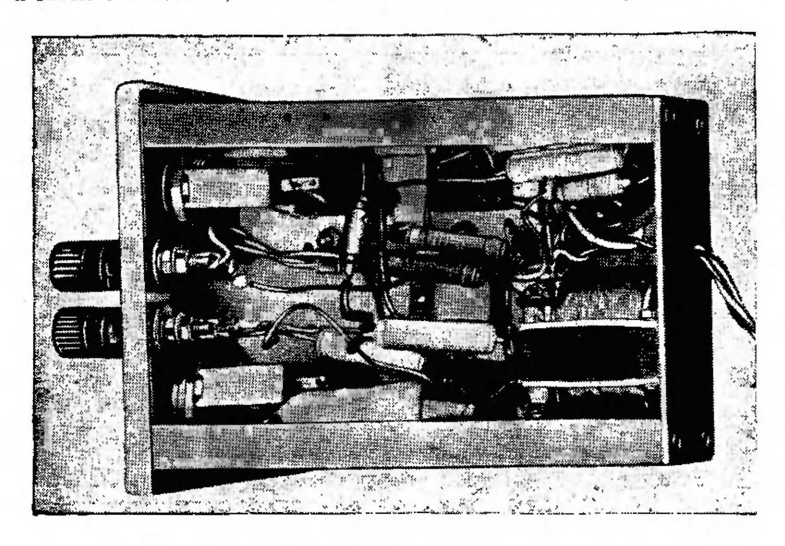


Рис. 6. Вид со стороны монтажа телефонного «секретаря».

После этого следует пауза в 30—40 *сек*. Во время пауз происходит запись ответов абонента на другом магнитофоне.

При каждом телефонном звонке магнитофон воспроизводит для передачи в телефонную линию одну и ту же фразу, один и тот же вопрос. Поэтому нет необходимости записывать на магнитной ленте эту фразу несколько раз. Ее можно записать один раз на ленте, склеенной кольцом. Однако одного кольца магнитной ленты при продолжительном времени записи (в течение нескольких минут) бывает недостаточно.

Для увеличения времени записи можно сделать устройство «бесконечной» ленты. Оно выполнено в виде диска (рис. 7), по краям которого установлены небольшие (диаметром 10—20 *мм*) шарикоподшипники. Магнитную ленту в несколько слоев наматывают на шарикоподшипники и изнутри намотки через один из шарикоподшипников, как это показано на рисунке, сверху выводят на другой диск магнитофона, немного приподнятый над диском с шарикоподшипниками, откуда ее пропускают через магнитную головку и вновь подводят к диску с шарикоподшипниками, но уже снаружи намотки. Получается своего рода замкнутое кольцо, на котором

и записывают фразу для передачи ее в телефонную сеть. Длину магнитной ленты в кольце подбирают в зависимости от времени включения магнитофона в течение одного телефонного разговора.

«Секретарь» может быть также собран и на транзисторах. Его принципиальная схема показана на рис. 8.

Звуковое реле состоит из трансформатора $Тр_1$, поляризованного реле РП-4 ($Р_1$), моста из полупроводниковых диодов Д7Ж и угольного микрофона, включенного в первичную обмотку трансформатора $Тр_1$. В цепь микрофона включены последовательно две батареи от карманного фонаря.

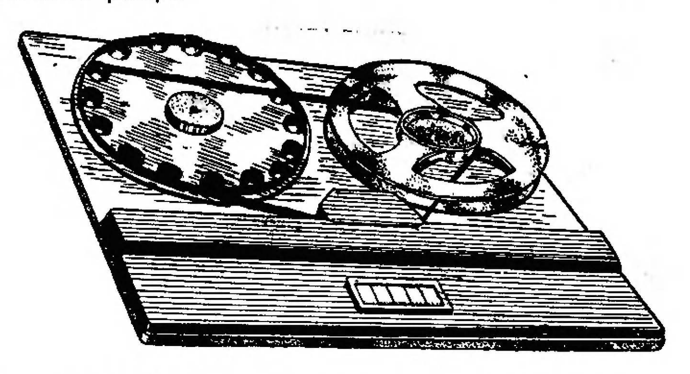


Рис 7. Устройство «бесконечной» ленты на магнитофоне.

Напряжение сигнала, возникающее в цепи микрофона, индуктируется во вторичной обмотке трансформатора и поступает на полупроводниковые диоды, а затем, после выпрямления,—на обмотку поляризованного реле $Р_1$, отрегулированного на ток срабатывания 0,1 *ма*. В результате срабатывания поляризованного реле его контакты замыкаются и подают напряжение питания на реле времени.

В звуковом реле использованы угольный микрофон и микрофонный трансформатор от телефонного аппарата. В крайнем случае можно использовать выходной трансформатор от радиоприемника.

В мостовом выпрямителе звукового реле применены полупроводниковые диоды Д7Ж, которые можно заменить диодами ДГ-Ц (1-8), Д2 (А-Ж), Д9(А-Ж), ДГ-Ц (21-27), Д7 (А-Ж). Конденсатор фильтра может быть емкостью в пределах от 0,5 до 10 *мкф* и рабочим напряжением не менее 10 *в*.

Если поляризованного реле РП-4 нет, то можно поставить другое поляризованное реле с катушкой сопротивлением 10—20 *ком* или телеграфное реле ТРМ, перемотав его катушку проводом диаметром 0,08—0,1 *мм* до заполнения каркаса.

Реле времени, выполненное на трех транзисторах, представляет собой усилитель постоянного тока. В эмитерной цепи последнего каскада включена обмотка реле $Р_2$, контакты которого в момент срабатывания реле подключают источники питания к магнитофонам и соленоиду. Время выдержки реле можно изменять в пределах от нескольких секунд до нескольких минут, изменяя величину сопро-

тивления R_2, ручка которого выведена на переднюю панель прибора.

При размыкании контактов реле P_1 базы транзисторов получают отрицательный потенциал относительно эмиттеров благодаря разряду конденсатора C_1. При этом через переход эмиттер-база транзистора T_1 протекает весь разрядный ток конденсатора C_1. Величина этого тока определяется напряжением на конденсаторе C_1, сопротивлением R_2 и сопротивлением обмотки реле P_2.

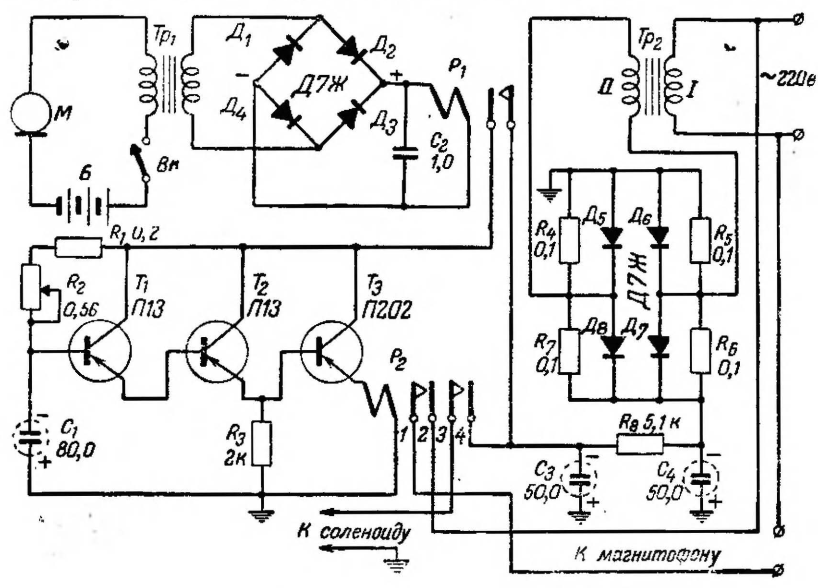


Рис. 8. Схема телефонного «секретаря» (вариант на транзисторах).

Так как сопротивление обмотки реле P_2 значительно меньше сопротивления R_1, то время восстановления схемы в первоначальное состояние будет иметь малую величину. Реле времени на транзисторах, обладая малым потреблением энергии, работает не хуже реле времени, собранного на электронной лампе. Реле времени на транзисторах обладает и высокой стабильностью работы при изменении температуры окружающей среды (от —40° до +40° С).

Для получения постоянного напряжения, необходимого для питания реле времени и соленоида, служит выпрямитель, собранный на полупроводниковых диодах Д7Ж ($Д_5$—$Д_8$). Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются фильтром, состоящим из сопротивления R_8 и двух электролитических конденсаторов C_3 и C_4

В качестве понижающего трансформатора $Тр_2$ может быть взят выходной трансформатор от приемника «Рекорд-53». Трансформатор разбирают и отматывают с него верхнюю обмотку, а вместо нее наматывают 280 витков провода ПЭЛ 0,3. Бумажную прокладку, создающую зазор в сердечнике, удаляют.

ПРОСТОЙ ПРИБОР ЭЛЕКТРОСНА

Применяемые в клиниках приборы электросна громоздки, дороги и сложны в эксплуатации. Описываемая конструкция прибора электросна, изготовленного в содружестве с Б. В. Болотовым, такова, что он размещается в кармане. Прибор весьма прост и содержит небольшое число деталей. Прибор доступен не только для городских и сельских клиник, но и для индивидуального пользования. Он дает также хороший эффект при лечении неврозов, астенических состояний и шизофрении. Безвредность электросна проверена в клиниках на многочисленных больных.

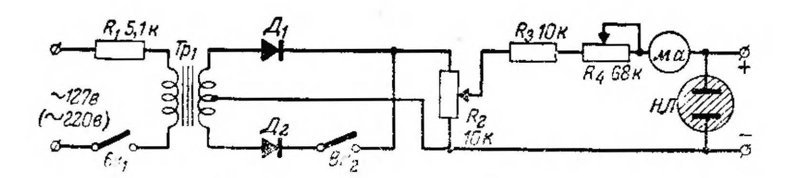


Рис. 9. Схема прибора электрона

Под электросном понимается сон, наступающий в результате пропускания через головной мозг слабого (обычно не больше 0,2 *ма*) импульсного тока. Термин «электросон» (электросонная терапия) не совсем правильно отражает основной принцип этой терапии, так как терапевтический эффект, хотя и несколько меньший, получается и тогда, когда во время процедуры больной не спит. Поэтому при проведении электросна для лечения неврозов не следует добиваться, чтобы больной обязательно спал. При первых процедурах это бывает почти постоянно. Электросонная терапия представляет собой «мягкий» вид терапии, не дающий побочных явлений. При проведении электросна накладывают один электрод на лоб, ближе к переносице, а другой на затылок, ближе к шее. Электроды площадью 2 *см*² (лучше всего свинцовые) предварительно обматывают марлей, смоченной в слабом растворе поваренной соли, а затем прибинтовывают к голове. После этого электроды соединяют проводом с зажимами прибора.

Правильность наложения электродов в отношении направления тока должен предписать только врач. Лучшее усыпление наступает при так называемом восходящем направлении, т. е. тогда, когда на лоб прикладывается катод (минус), а на затылок—анод (плюс). Однако бывают случаи, когда обычное направление тока не дает эффекта. Обратное или так называемое нисходящее направление тока лучше устраняет головные боли.

В приборе электросна получаются импульсы колоколообразной формы с частотами следования в 50 и 100 *гц*. Частоту следования импульсов устанавливают при помощи переключателя $Вк_2$ и выбирают по указанию врача в зависимости от общего состояния пациента. Здесь необходимо учитывать, что частота 100 *гц* создает иногда более сильное действие, чем частота 50 *гц*. Поэтому частоту импульсов в 50 *гц* обычно следует применять для детей и пожилых людей.

Работа прибора основана на принципе насыщения сердечника трансформатора. Принципиальная схема его приведена на рис. 9.

Прибор состоит из трансформатора $Тр_1$ и двухполупериодного выпрямителя на германиевых диодах Д2Е. Величину тока контролируют миллиамперметром со шкалой до 2 *ма*. Потенциометр R_2 служит для регулировки напряжения, а R_4 — для регулировки тока на выходе прибора.

Защита пациента от непосредственного попадания напряжения сети обеспечивается хорошей изоляцией проводов и обмоток трансформатора. Кроме того, предусмотрена защита от экстратоков при

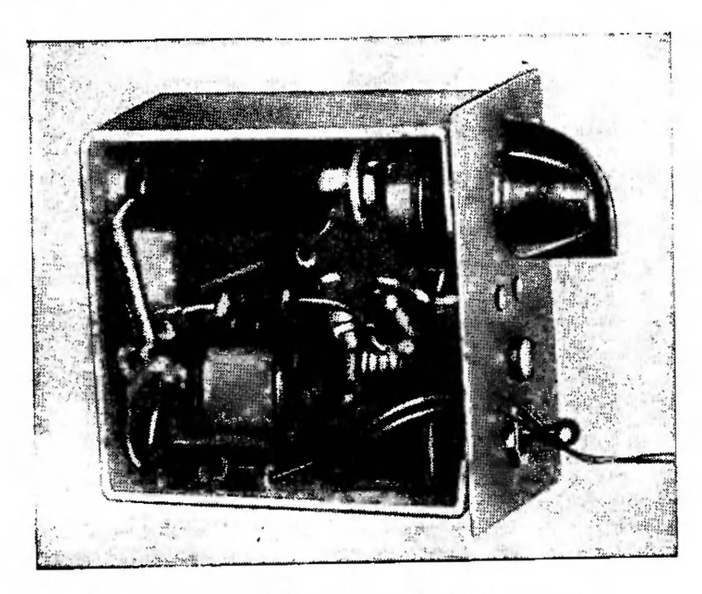


Рис. 10. Расположение деталей в приборе электросна.

включении и выключении прибора. Для этого в схему включены сопротивление R_3 и неоновая лампа МН-3.

Выключатель $Вк_2$ служит для изменения частоты следования импульсов. С помощью его выпрямитель может работать либо по двухполупериодной, либо по однополупериодной схеме.

Трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике Ш-6 × 8 *мм* из пермаллоя с содержанием никеля не менее 45%. Первичная обмотка содержит 1 000 витков провода ПЭВ 0,08, вторичная обмотка состоит из двух половин по 1 000 витков каждая, намотанных тем же проводом. Обмотки наматывают на отдельных каркасах, расположенных на сердечнике рядом друг с другом (для надежной изоляции обмоток и полной безопасности работы с прибором).

Сопротивление R_1 проволочное остеклованное на мощность рассеивания 10 *вт*. Величина этого сопротивления влияет на длительность и форму импульсов. Для получения колоколообразной формы

импульсов необходимо, чтобы величина этого сопротивления была в несколько раз больше индуктивного сопротивления первичной обмотки трансформатора. При указанных на схеме величинах длительность импульсов составляет 1—3 *мсек.*

Аппарат может работать без каких-либо переключений от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*, так как сердечник трансформатора работает в режиме насыщения и ограничивает максимальное значение импульсов.

Монтаж прибора и расположение деталей показаны на рис. 10.

При пользовании прибором электросна необходимо наблюдение врача. Перед применением прибора необходима уверенность, что он выдерживает испытательное напряжение в 3 *кв*, приложенное между первичной и вторичной обмотками трансформатора, а также между первичной обмоткой и сердечником. Кроме того, сопротивление изоляции между теми же цепями должно быть примерно 100 *Мом.* При проведении сеансов электросна пациент должен находиться в таком положении, при котором он не сможет дотронуться до других металлических предметов.

РАДИОСТОРОЖ ДЛЯ АВТОМАШИНЫ

Радиосторож предназначен для передачи информации об автомашине. Он состоит из УКВ передатчика и карманного УКВ приемника. Передатчик помещен в автомашине и соединен с датчиками открывания дверей, включения зажигания, наклона автомашины и т. п. УКВ приемник берут с собой для получения информации о состоянии автомашины. Находясь от автомашины на расстоянии нескольких сотен метров, можно знать, закрыты ли в ней двери, включено ли зажигание и т. п.

Приемник и передатчик настроены па частоту 29 *Мгц* (любительский диапазон 28—30 *Мгц*). Передатчик подключен к антенне от автомобильного приемника, а приемник имеет антенну в виде отрезка монтажного провода длиной 1,5 *м.*

Для установки радиосторожа в автомашине требуется разрешение от местной инспекции электросвязи, оформляемого через автомотоклуб ДОСААФ.

Передатчик имеет простую и несложную в налаживании схему (рис. 11). Лампа $Л_1$ работает в качестве высокочастотного генератора, лампа $Л_2$ — в качестве генераторов тональных частот. Высокочастотный генератор выполнен по двухтактной схеме с сеточной модуляцией, осуществляемой от генераторов тональных частот. Частота настройки высокочастотного генератора не изменяется и устанавливается лишь при налаживании. Оба тональных *RC*-генератора имеют одинаковую схему и индуктивную связь анода с сеткой. Тональный генератор, выполненный на левой (по схеме) половине лампы 6Н1П работает на более высокой частоте, чем генератор, собранный на правой половине этой лампы. Каждый тональный генератор, например, левый начинает работать от контактов открывания дверей ($Вк_1$), а правый — от контактов включения зажигания ($Вк_2$). По высоте тона работающего приемника определяют, какой из двух датчиков сработал. Если сработают сразу два датчика, то в результате этого будут слышны два тона.

Выходы тональных генераторов через разделительные конденсаторы C_4, C_5 и развязывающие сопротивления R_2, R_3 подключены к управляющим сеткам высокочастотного генератора.

Высокочастотный дроссель $Др_1$ и конденсатор C_{10} служат для развязки цепей питания генератора высокой частоты.

Большинство деталей, применяемых в передатчике, промышленного изготовления, однако некоторые из них могут быть изготовлены самостоятельно.

В качестве трансформатора для тонального генератора (в обоих тональных генераторах они одинаковые) может быть использован выходной трансформатор от слухового аппарата «Звук», но с пере-

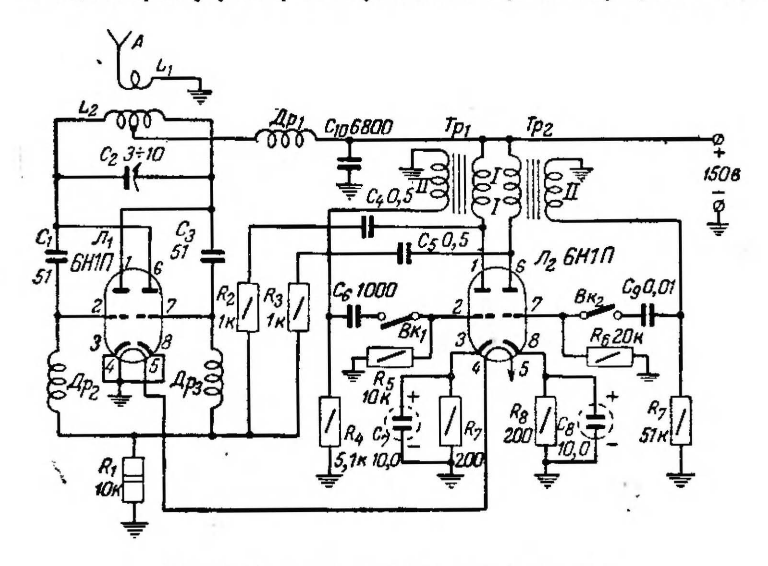


Рис. 11. Схема радиосторожа для автомашины.

моткой обмоток. Первичная обмотка трансформатора должна содержать 1 000 витков провода ПЭВ 0,25, а вторичная обмотка — 1 500 витков провода ПЭВ 0,05. Такой трансформатор можно намотать на сердечнике Ш-6 × 10 *мм*.

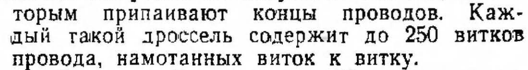
Для изготовления катушки L_2 следует применять медный посеребренный провод диаметром 1,5 *мм*. На цилиндрический каркас диаметром 25 *мм* наматывают 12 витков провода так, чтобы длина катушки получилась равной 26 *мм*. Концы провода надежно закрепляют на каркасе путем пропускания их через отверстия, проделанные в каркасе по краям намотки. От середины катушки делают отвод.

Катушка L_1 диаметром 30 *мм* имеет 2 витка посеребренного провода диаметром 1,5 *мм*. Катушку L_2 размещают внутри катушки L_1 так, чтобы катушка L_1 находилась в ее средней части. Для того чтобы не произошло замыкания анодной цепи лампы $Л_1$ при

касании катушек L_1 и L_2, на катушку L_1 следует надеть изоляционную трубку.

Подстроечный конденсатор C_2 керамический.

Дроссели $Др_2$ и $Др_3$ наматывают проводом ПЭВ 0,06 на керамическом стержне диаметром 4 и длиной 30 *мм*. По краям керамического стержня укрепляют хомутики из латунных полосок, к которым припаивают концы проводов. Каждый такой дроссель содержит до 250 витков провода, намотанных виток к витку.



Дроссель $Др_1$ содержит 50 витков провода ПЭЛ 0,3. Наматывать эти дроссели можно на высокоомных сопротивлениях ВС-0,5.

Проходный изолятор для антенны (рис. 12) изготовляют из полистирола, эбонита или органического стекла.

Конденсаторы C_1 и C_3—керамические типа КТК или КДК на рабочие напряжения 250 *в*.

Передатчик смонтирован в кожухе размерами 120×70×40 *мм*, изготовленном из листового алюминия толщиной 1 *мм*.

На рис. 13 показано размещение деталей передатчика. Ламповые панельки укреплены в кожухе при помощи планки.

Все детали передатчика соединены проводом диаметром 0,5—1,0 *мм*.

Рис. 12. Проходной изолятор для антенны.

Для питания передатчика использован автомобильный аккумулятор напряжением 12 *в*. Провода питания, идущие от передатчика, присоединяются к выходной фишке преобразователя напряжения автомобильного приемника. Цепи накала ламп включены последовательно.

Проверив правильность монтажа, приступают к налаживанию работы передатчика.

Сначала проверяют наличие высокочастотных колебаний в контуре. Для этого берут лампочку 6,3 *в*×0,28 *а* или 2,5 *в*×0,15 *а*, включенную к катушке диаметром 20—30 *мм*, состоящей из двух витков провода диаметром 1,5 *мм*. При приближении этой катушки к контуру лампочка должна накаливаться. Однако свечение лампочки зависит не только от мощности передатчика и его режима, но также от размеров витков катушки лампочки, от величины ее связи с контуром и других факторов. Поэтому по свечению лампочки можно судить лишь о наличии и устойчивости генерации.

Неустойчивая генерация или ее отсутствие могут происходить вследствие плохого качества контура (плохие пайки, большая емкость в контуре) или дросселя высокой частоты $Др_1$, плохого качества конденсатора C_{10}, длинных монтажных проводов от лампы к контуру и конденсаторов с утечкой.

Частоту генерации передатчика проверяют и устанавливают по УКВ приемнику этого же диапазона частот (28—30 *Мгц*) или по волномеру.

Следующий этап налаживания состоит в проверке работы передатчика с антенной и подборе величины связи между катушками L_1 и L_2. Величина этой связи влияет на мощность в антенне и устой-

чивость работы передатчика: при чрезмерной связи возникает большое затухание в контуре и мощность в антенне уменьшится; при слишком слабой связи будет малая отдача мощности в антенну. Поэтому подбирают оптимальную связь контура с антенной, что достигается изменением числа витков катушки L_1 и ее диаметра.

Тональные генераторы не требуют особого налаживания, но в случае отсутствия генерации необходимо поменять местами концы одной из обмоток трансформатора.

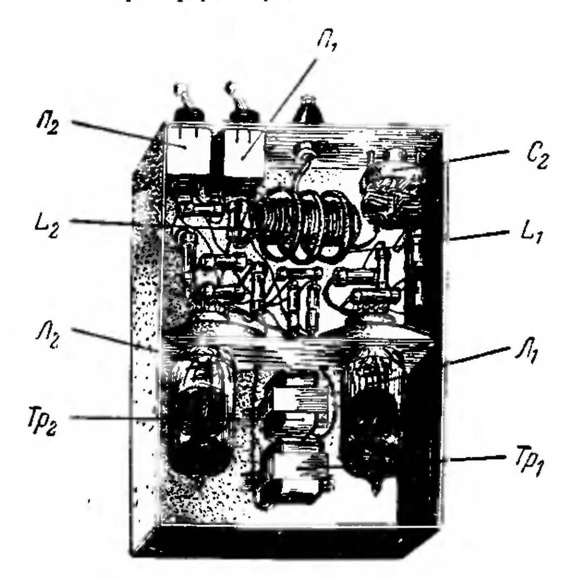


Рис 13. Внутренний вид передатчика.

Приемник выполнен по схеме сверхрегенератора с двумя каскадами усиления низкой частоты (рис. 14).

Режим сверхрегенерации определяется величиной емкости конденсатора C_4, а также величиной напряжения смещения, подаваемого на базу транзистора T_1. Колебательный контур сверхрегенератора настраивается конденсатором C_2 на частоту 29 *Мгц*.

Трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике Ш-6×10 *мм*. Первичная обмотка содержит 4 000 витков провода ПЭВ 0,05, а вторичная 1 000 витков того же провода.

Катушка L_1 изготовлена из медного посеребренного провода диаметром 1,0 *мм*, который следует намотать с натяжением на стержень из керамики или полистирола диаметром 12 *мм*; она содержит 12 витков при общей ее длине 18 *мм*. Концы провода катушки прочно закрепляют по краям стержня.

Конденсатор C_2 керамический, емкостью от 8 до 30 *пф*.

В приемнике использован телефонный наушник сопротивлением 1 000 *ом*.

Приемник вместе с источником питания смонтирован в плоской коробке размерами 80×65×25 *мм*.

На рис. 15 показано расположение деталей приемника. Все детали и транзисторы смонтированы на гетинаксовой пластине толщи-

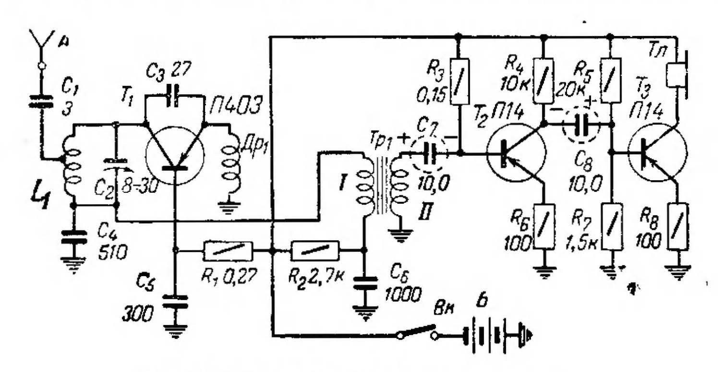


Рис. 14. Схема приемника для радиосторожа.

ной 1 *мм*, установленной в коробке так, что она оказывается немного (на 2—3 *мм*) приподнятой над дном коробки.

Опорными точками при пайке деталей служат пистоны диаметром 1,5—2 *мм*, которые вставляют в отверстия гетинаксовой платы.

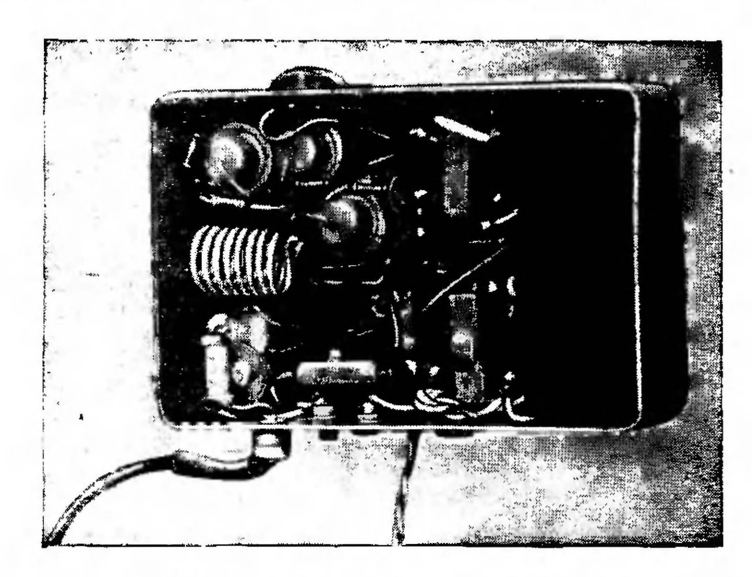


Рис. 15. Внутренний вид приемника радиосторожа

Трансформатор Tp_1 прикреплен хомутиком из полоски алюминия. Выключатель питания и гнезда для подключения телефонных наушников расположены сбоку. Монтаж приемника должен быть выполнен тщательно и аккуратно, особенно сверхрегенеративный каскад. Нужно стремиться к тому, чтобы монтажные провода имели минимальную длину. Пайку транзисторов необходимо проводить с особой осторожностью, так, чтобы они не перегревались.

Для питания приемника применены 8 никель-кадмиевых аккумуляторов Д-0,06. Аккумуляторная батарея разделена на две параллельно соединенные группы (по 4 аккумулятора в каждой).

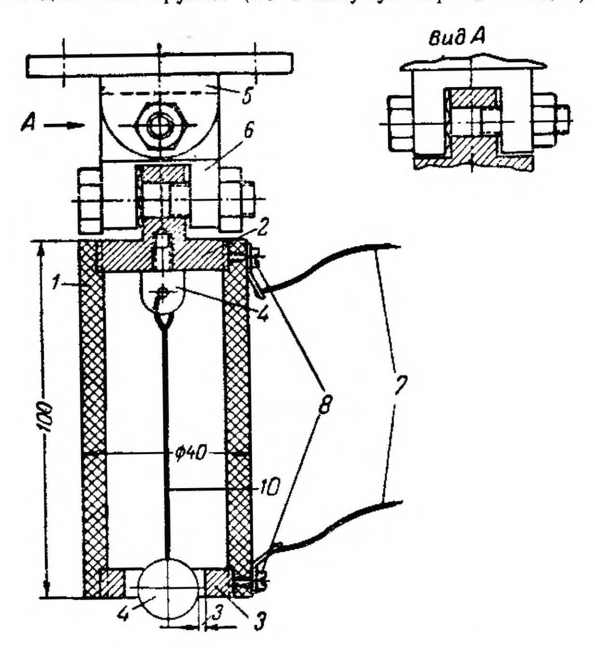


Рис. 16. Конструкция маятника-замыкателя.

Вместо аккумуляторных батарей можно использовать другие источники питания напряжением 4,5 *в*.

Работу приемника проверяют без антенны. При нормальной его работе в телефоне будет слышен сверхрегенеративный шум (шипение), который должен быть равномерным во всем диапазоне принимаемых частот. Полное отсутствие шума или свист означают неправильный выбор рабочего режима сверхрегенератора или неисправность усилителя низкой частоты. В этом случае проверяют усилитель низкой частоты и лишь после этого переходят к налаживанию сверхрегенеративного каскада. Сначала проверяют наличие высокочастотных колебаний в контуре L_1C_2. Для этого при помощи миллиамперметра контролируют изменение тока в коллекторной цепи транзистора T_1. При замыкании катушки L_1 ток коллектора

должен увеличиваться в 1,1—1,3 раза. Подбирая величины емкостей конденсаторов C_3 и C_4, сопротивлений R_1 и R_2, а также меняя местами выводы одной из обмоток трансформатора Tp_1, можно получить наилучший режим работы сверхрегенеративного каскада.

После того как приемник будет налажен, к антенному выводу подключают антенну и вновь проверяют работу приемника, изменяя связь контура с антенной (конденсатором C_1) таким образом, чтобы не нарушался режим работы сверхрегенератора.

Маятник-замыкатель предназначен для сигнализации в случае наклона автомашины. Он реагирует также и на вибрации. Конструкция его изображена на рис. 16. Он состоит из цилиндра *1*, выполненного из какого-либо изоляционного материала, двух металлических шайб *2* и *3*, между которыми на тонкой проволоке вывешивается небольшой металлический шарик *4*, и шарнирной подвески *5* и *6*, укрепленной в машине и позволяющей в момент спокойного состояния машины ориентировать цилиндр *1* таким образом, чтобы нижняя шайба *3* не касалась шарика *4*. К маятнику-замыкателю подведены провода *7*, которые через контактные винты *8* электрически соединяются с верхней и нижней шайбами. В тот момент, когда шарик *4* коснется нижней шайбы *3*, через провода *7* включится тональный генератор на передатчике, сигнал которого может быть принят карманным приемником.

ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ СТОРОЖ

Фотоэлектронный сторож может быть использован для охраны помещений, садов, огородов, гаражей и других объектов. Он работает на основе преграждения инфракрасным лучам пути в пределы охраняемого помещения.

Невидимым инфракрасным лучом (как нитью) можно незаметно «перегородить» любую дверь, ворота или доступ к каким-либо охраняемым объектам. Как только луч невидимого света будет прерван, сразу сработает фотореле и автоматически включит устройство сигнализации (звонок, лампочку, гудок, сирену и т. п.).

Для этого, замаскировав достаточно мощный источник света в стене здания, на дереве или другом месте (в зависимости от обстановки) закрывают его отверстие черным фильтром из листового эбонита толщиной 0,1 *мм*, слюды, обычного стекла, покрытого тонким слоем асфальтового лака или окиси магния. Фильтром для инфракрасных лучей может служить также тонкая пленка из цапонлака, покрытая сажей.

Для видимых лучей света фильтры из черного стекла, эбонита или слюды совершенно непрозрачны, поэтому нельзя догадаться, что объект огражден невидимым лучом.

Этот луч света может быть довольно длинным и куда угодно направленным отражающими зеркалами. Таким образом, луч от источника света можно направить вдоль стены охраняемого объекта на зеркало, от него вдоль другой стены и, после многократных отражений от зеркал,— на фотоэлемент, который так же, как и источник света, должен быть тщательно замаскирован. Укрепить зеркала, отражающие инфракрасный луч, можно на самых различных предметах. Изготовить зеркала можно из небольших отполированных металлических пластинок.

Настраивать зеркала следует, сняв черный фильтр с осветителя и направляя «зайчик» луча от зеркала к зеркалу.

Если охраняемый участок большой, то его можно разделить на отдельные отрезки длиной по 20—30 *м*, так как в этом случае наводить луч осветителя на зеркала и далее на фотоэлемент значительно легче.

Принципиальная схема фотоэлектронного сторожа приведена на рис. 17. Этот фотоэлектронный сторож действует на дистанции общей длиной 1 000 *м*. Он собран на лампах 6Н2П и 6П1П, двух германиевых диодах Д7Ж и кислородно-цезиевом фотоэлементе.

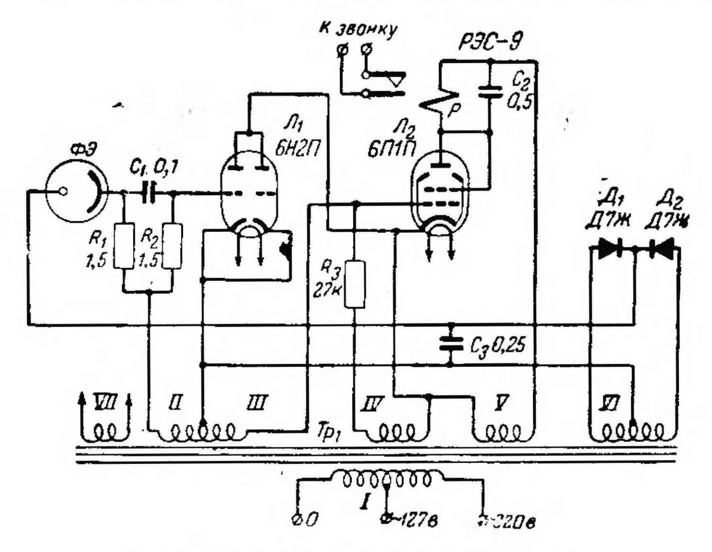


Рис. 17. Схема фотоэлектронного сторожа.

Аноды ламп питаются переменным током, а фотоэлемент — постоянным.

Для устранения дребезжаний контактов реле параллельно его обмотке включен конденсатор C_2.

Большинство деталей фотоэлектронного сторожа промышленного изготовления, и лишь некоторые из них самодельные.

Трансформатор $Тр_1$ изготовлен на сердечнике из пластин Ш-20 × 25 *мм*. Обмотка *I* состоит из 700+600 витков провода ПЭВ 0,3. Обмотка *V* (для питания анодной цепи оконечной лампы $Л_2$) содержит 1 500 витков провода ПЭВ 0,1.

Напряжение, снимаемое с этой обмотки, равно 250 *в*. Соединенная с ней обмотка *IV* (сеточного смещения) имеет 700 витков провода того же сечения и дает напряжение 120 *в*.

Обмотка *III*, соединенная с катодом лампы $Л_1$, содержит 1 500 витков провода ПЭВ 0,1 и дает напряжение 250 *в*. Обмотка *II* цепи сетки лампы $Л_1$ имеет 90 витков (напряжение 15 *в*). Обмотка *VII* накала ламп содержит 40 витков провода ПЭВ 1,0 *мм*.

Фотоэлемент питается выпрямленным диодами $Д_1$ и $Д_2$ током. Напряжение для питания подается с обмотки *VI*, состоящей из 350+350 витков провода ПЭВ 0,1. С каждой половины обмотки *VI* снимается напряжение 60 *в*.

Реле *Р* (РЭС-9) имеет обмотку сопротивлением 6 500 *ом*.

В качестве источника света применена лампа мощностью 30 *вт*. В трубку осветителя вставлен монокуляр шестикратного бинокля. Луч света лампы, прошедший через монокуляр, идет почти параллельным пучком и попадает в тубус фотореле, где установлен такой же монокуляр. Монокуляр концентрирует лучи света на поверхности фотоэлемента, и чем выше степень концентрации лучей света на фотоэлементе, тем лучше работает фотоэлектронный сторож в целом.

На пути лучей света в осветителе (снаружи монокуляра) укреплен фильтр, пропускающий инфракрасные лучи.

Благодаря питанию лампы осветителя переменным током оказалось возможным применить в устройстве усилитель переменного тока, избавившись тем самым от влияния постоянного или медленно меняющегося мешающего света. Поэтому посторонний дневной или какой-либо другой источник света на работу фотоэлектронного сторожа не влияет.

РАДИОСИГНАЛИЗАТОР

Радиосигнализатор — автоматическое устройство, срабатывающее при приближении к его антенне человека. Использовать такой прибор можно для сигнализации о приближении человека к автомашине, к двери дома, квартиры и т. п. Радиосигнализатор можно использовать также для автоматического включения освещения стенной газеты, фотомонтажа, лестничных клеток и телефонов-автоматов.

Прибор прост по устройству и несложен в налаживании. Основными элементами сигнализатора служат емкостный датчик и электромагнитное реле. Емкостный датчик преобразует небольшие изменения емкости антенны прибора вследствие приближения к ней человека в электрический сигнал.

Этот сигнал подается на обмотку электромагнитного реле, контакты которого замыкаются, включая, например, звонок, гудок или цепь освещения.

В отличие от фотореле работа радиосигнализатора не зависит от условий освещенности. В связи с этим возможность его применения значительно шире, чем фотореле.

Принципиальная схема радиосигнализатора приведена на рис. 18. На триодной части лампы $Л_1$ (6Г7) собран генератор высокой частоты, преобразующий небольшие изменения емкости антенны, связанные с приближением к ней человека, в электрический сигнал, включающий реле *Р*. Часть высокочастотного напряжения, образующегося на катушке контура генератора, снимается с отвода катушки и выпрямляется диодной частью лампы. Выпрямленное напряжение создает на конденсаторе $С_3$ постоянное напряжение, минус которого подается на управляющую сетку лампы $Л_2$.

В нормальном положении, когда вблизи антенны никого нет, на контуре генератора имеется большое напряжение высокой частоты, что приводит к появлению большого отрицательного напряже-

ния на управляющей сетке лампы $Л_2$. Вследствие этого анодный ток лампы $Л_2$ незначителен и электромагнитное реле $Р$ сработать не может.

Приближение человека к антенне сигнализатора приведет к увеличению емкости промежутка антенна-земля $С_{а-з}$, вследствие чего коэффициент обратной связи генератора уменьшится (изменится соотношение емкостей $С_{а-з}$ и $С_2$). В результате этого амплитуда высокочастотного напряжения на катушке L уменьшится, что приведет, в свою очередь, к уменьшению отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_2$. Анодный ток этой лампы увеличится, электромагнитное реле $Р$ сработает и замкнет контакты сигнализации (звонок, осветительную лампу и т. п.).

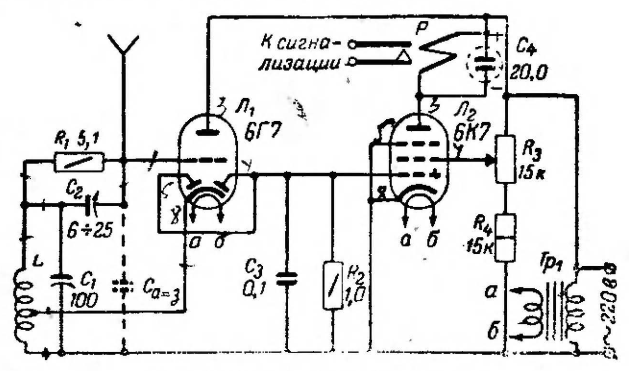


Рис. 18. Схема радиосигнализатора.

Большинство деталей, примененных в сигнализаторе, промышленного изготовления, однако некоторые из них можно сделать самостоятельно.

В качестве трансформатора накала может быть использован выходной трансформатор от приемника «Рекорд-53». Его первичную обмотку целиком присоединяют к электросети напряжением 220 *в*. Напряжение со вторичной обмотки подается на накал ламп $Л_1$ и $Л_2$.

Трансформатор накала можно изготовить самому на сердечнике Ш-14×18. Первичная обмотка содержит 2 800 витков провода ПЭВ 0,12, вторичная — 90 витков провода ПЭВ 0,44.

Контурная катушка изготавливается на каркасе диаметром 50 *мм* и длиной 100 *мм*. На каркас наматывают 150 витков провода ПЭВ 0,6 (виток к витку) с отводом от середины.

В сигнализаторе применено электромагнитное реле РЭС-9. Можно также использовать любое другое реле с током срабатывания в пределах 8—15 *ма*.

Антенной электронного сигнализатора может служить кусок голого медного провода диаметром 1,5—3 *мм* длиной 50—80 *см*.

Конструктивное выполнение схемы радиосигнализатора определяется его применением. Размеры и форма его кожуха зависят от места установки сигнализатора.

Детали сигнализатора монтируют на алюминиевом шасси размерами 120×60 *мм*.

На передней панели размерами 110×120 *мм* укреплены переменное сопротивление, гнездо для подключения антенны, шнур с вилкой для подключения сети и провод, идущий к сигнализации. Переднюю панель и кожух можно выполнить из любого материала, например текстолита, органического стекла, дюралюминия и т. п.

После проверки монтажа приступают к налаживанию сигнализатора.

Присоединив к гнезду прибора антенну, включают сигнализатор в сеть. Затем вращением подстроечного конденсатора C_2 настраивают колебательный контур так, чтобы реле срабатывало при приближении к антенне на расстояние не менее чем 0,8—1 *м*.

Однако может оказаться, что реле останется включенным даже при значительном удалении руки от антенны. В этом случае емкость конденсатора C_2 следует увеличить.

Настраивая сигнализатор, нужно помнить, что при слишком большой величине емкости конденсатора C_2 реле будет срабатывать только при прикосновении к антенне прибора. Наоборот, при слишком малой емкости конденсатора сигнализатор может оставаться включенным даже при значительном удалении руки от антенны.

При большой длине антенны емкости подстроечного конденсатора C_2 может оказаться недостаточно. В этом случае к его выводам нужно подключить дополнительный конденсатор постоянной емкости (10—30 *пф*).

Кроме того, чувствительность и надежность работы сигнализатора в значительной степени зависят от регулировки электромагнитного реле, при регулировке которого необходимо стремиться получить возможно меньшую разность между током срабатывания и током отпускания. Чем меньше ток отпускания будет отличаться от тока срабатывания, тем большей чувствительностью будет обладать сигнализатор.

Регулировку электромагнитного реле можно считать вполне удовлетворительной, если его ток отпускания будет не более 30—40% от тока срабатывания.

Дальнейшее повышение чувствительности электронного сигнализатора достигают получением оптимального значения анодного тока лампы $Л_2$. Для этого, вращая ручку переменного сопротивления R_3, добиваются максимальной чувствительности каскада, при которой сигнализатор будет реагировать на приближение к его антенне с расстояния до 1—1,5 *м*.

АВТОМОБИЛЬНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Радиостанция (приемо-передатчик) рассчитана на работу в диапазоне 144—146 *Мгц*. Радиостанцию можно использовать во всех случаях, требующих быстрого установления связи на расстоянии до 30 *км*, как между автомашинами, так и со стационарной радиостанцией.

Радиостанция может работать как дуплексом, так и полудуплексом. Она состоит из приемника, передатчика и преобразователя напряжения (рис. 19). Антенной служит четвертьволновый штырь длиной 47 *см*.

Сверхрегенеративный приемник собран на лампах $Л_5$ и $Л_6$ по схеме 1-V-1. Он дает возможность получить большое усиление и.

следовательно, высокую чувствительность при относительно малом количестве ламп, что имеет важное значение для подвижной аппаратуры (рис. 19). Каскад усиления высокой частоты (лампа $Л_5$) еще больше повышает его чувствительность, снижает уровень помех при работе сверхрегенератора и повышает устойчивость его работы.

Принятый антенной сигнал с контура L_3C_{11} поступает на управляющую сетку лампы $Л_5$, где он усиливается. Усиленное напряжение снимается с сопротивления нагрузки R_5 и через разделительный конденсатор C_{12} подается на контур L_4C_{14}. Усиление регулируется переменным сопротивлением R_7.

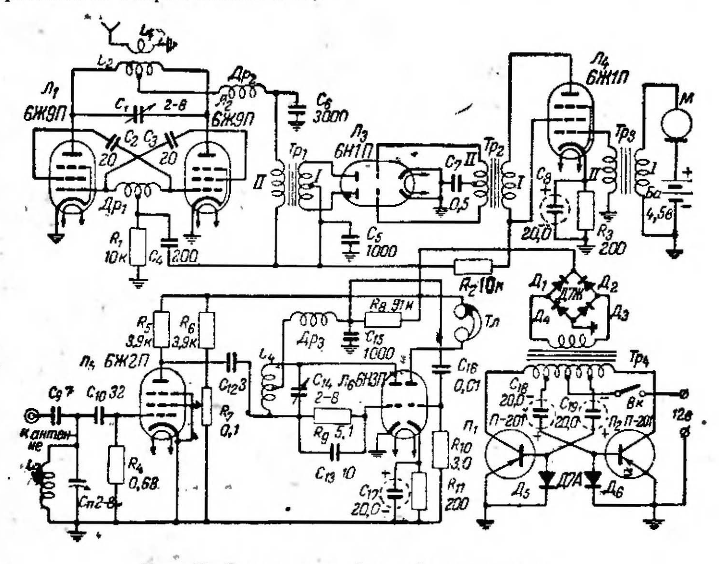


Рис. 19. Схема автомобильной радиостанции.

Сверхрегенератор работает на левом (по схеме) триоде лампы $Л_6$; на другой половине этой лампы собран каскад усиления низкой частоты.

Контур $L_{14}C_{14}$ настраивается на частоту принимаемого сигнала в диапазоне 144—146 *Мгц*.

Конденсатор C_{13} и сопротивление R_9 устанавливают режим работы сверхрегенератора. Дроссель $Др_3$ преграждает путь токам высокой частоты.

На сопротивлении нагрузки R_8 выделяются колебания звуковой частоты, которые через разделительный конденсатор C_{16} подаются на сетку правого триода лампы $Л_6$, работающего в каскаде усиления низкой частоты. В анодную цепь этой лампы включены телефонные наушники.

Генератор передатчика собран на двух лампах ($Л_1$ и $Л_2$). Анодный контур генератора состоит из катушки L_2 и переменного конденсатора C_1. Связь с антенной осуществляется при помощи катушки L_1, перемещая которую можно подобрать наивыгоднейшую связь.

Модулятор выполнен на лампах $Л_4$ (усилитель напряжения) и $Л_5$ (усилитель мощности). Связь между каскадами модулятора и генератором трансформаторная. При применении микрофона с угольным капсюлем МБ получается модуляция глубиной не менее 80—90%.

Модуляционный трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике Ш-12 × 25. Обмотка *I* состоит из 2 000 × 2 витков провода ПЭВ 0,1, а обмотка *II*—из 4 000 витков провода ПЭВ 0,16.

Междуламповый трансформатор $Тр_2$ собран на сердечнике Ш-12 × 15. Обмотка *I* состоит из 2 200 витков провода ПЭВ 0,12, обмотка *II*—из 2 500+2 500 витков провода ПЭЛ 0,1.

Микрофонный трансформатор $Тр_3$ имеет сердечник Ш-10×12. Обмотка *I* состоит из 200 витков провода ПЭВ 0,12, обмотка II—из 3 000 витков провода ПЭВ 0,08.

В качестве конденсаторов настройки C_1 и C_{14} лучше всего применить воздушный конденсатор КПВ.

Катушка L_2 состоит из 5 витков медного посеребренного провода диаметром 1,5—2 *мм*. Провод наматывают виток к витку на стержень диаметром 18 *мм*. После намотки катушку снимают со стержня и равномерно раздвигают на длину в 14 *мм*. Катушка L_1 диаметром 18 *мм* имеет 1,5 витка медного посеребренного провода диаметром 1,5—2 *мм*. Расстояние между катушками L_1 и L_2 подбираются в процессе настройки передатчика.

Катушка L_3 состоит из трех витков медного посеребренного провода диаметром 1 *мм*. Провод наматывают виток к витку на стержень диаметром 11 *мм*. После намотки катушку снимают со стержня, а затем растягивают до длины 10 *мм*. Конденсаторы C_9 и C_{10} подключаются к катушке в одной точке на расстоянии полувитка от верхнего (незаземленного) конца катушки.

Катушку L_4 наматывают так же и тем же проводом, что и катушку L_3. Она имеет восемь витков с выводом от середины. Длина катушки 20 *мм*.

Высокочастотные дроссели $Др_1$, $Др_2$ и $Др_3$ намотаны на керамических стержнях диаметром 4—5 *мм* или на высокоомных сопротивлениях ВС-0,5. Они содержат по 100 витков провода ПЭШО 0,1, намотанных вплотную.

Трансформатор преобразователя $Тр_4$ намотан на двух ферритовых кольцах (Ф-600 или Ф-1000), склеенных вместе. Внутренний диаметр ферритовых колец 10—12 *мм*. Первичная обмотка трансформатора $Тр_4$ состоит из 36+12+12+36 витков провода ПЭВ 0,8. Вторичная обмотка содержит 1 200 витков провода ПЭВ 0,2.

Преобразователь напряжения должен быть заключен в металлический кожух, для того чтобы предотвратить наводки звуковой частоты на цепи приемника.

После сборки и проверки монтажа приемника и передатчика их налаживают и настраивают.

В приемнике первым проверяют каскад усилителя низкой частоты, который обычно не требует наладки. Для этого к отпаянному от дросселя $Др_3$ выводу конденсатора C_{16} подводят колебания звуковой частоты от любого звукового генератора. Исправность выходного каскада определяют по интенсивности прохождения подводимого звукового сигнала.

Убедившись в исправности усилителя низкой частоты, приступают к налаживанию сверхрегенеративного каскада. Для этого конденсатор C_{16} снова припаивают на свое место, но отпаивают один конец сопротивления R_8 от цепи питания, а вместо него временно подключают переменное сопротивление величиной 500 *ком*. Изменяя величину переменного сопротивления, добиваются возникновения сверхрегенерации, определяемой по характерному шипению в телефонных наушниках. Если генерация не возникает при вращении ручки этого сопротивления R_8, тогда следует увеличить емкость конденсатора C_{15}.

Конденсатор C_{15} подбирают в пределах от 300 до 3 000 *пф*. В тех случаях, когда генерация возникает очень бурно и появляется свист, не поддающийся регулировке переменным сопротивлением, следует уменьшить емкость конденсатора C_{15} на величину, при которой этот свист прекратится и момент возникновения генерации будет поддаваться регулировке переменным сопротивлением. После этого переменное сопротивление заменяется постоянным такой же величины.

Контур L_4C_{14} настраивают с помощью УКВ сигнал-генератора. При этом подвижные пластины конденсатора C_{14} должны быть выведены наполовину.

На среднюю частоту диапазона (145 *Мгц*) радиостанцию настраивают при ее работе полудуплексом и на одну из крайних частот диапазона (144 *Мгц* или 146 *Мгц*) в случае дуплексной работы радиостанции. С сигнал-генератора на управляющую сетку лампы $Л_5$ подается высокочастотное напряжение, модулированное частотой 400 или 1 000 *гц*.

Для этого конденсатор C_{10} отпаивают от катушки L_3 и подсоединяют к выходному кабелю сигнал-генератора. Вращая ручку конденсатора C_{14} в ту и другую сторону от среднего положения, определяют резонанс контура по наибольшей громкости сигнала в телефонных наушниках. Если резонанс наступает при одном из крайних положений ротора конденсатора, то, сжимая или растягивая витки катушки L_4, добиваются, чтобы резонанс наступал при наполовину введенном конденсаторе C_{14}. В этом случае диапазон частот 144—146 *Мгц* будет перекрываться при крайних положениях конденсатора.

В случае отсутствия резонанса в диапазоне частот 144—146 *Мгц* необходимо изменить частоту сигнал-генератора для определения резонансной частоты контура. В зависимости от резонансной частоты контура следует увеличить или уменьшить индуктивность катушки L_4.

Последним настраивают контур L_3C_{11}. Этот контур настраивают с подключенной антенной. Высокочастотное модулированное напряжение от сигнал-генератора подается через конденсатор емкостью 3—4 *пф* на вход антенны. Вращая подвижную пластину подстроечного конденсатора C_{11}, добиваются наибольшей громкости звука в наушниках.

Правильно настроенный и отрегулированный каскад усилителя высокой частоты должен при подведении сигнала напряжением 5 *мкв* давать на выходе вполне хорошую слышимость при среднем положении движка переменного сопротивления R_7. Изменение положения регулятора от середины в одну сторону должно приводить к значи-

тельному возрастанию слышимости, в другую — к уменьшению ее до полного прекращения сигнала.

Налаживание передатчика следует начинать с проверки высокочастотных колебаний в контуре. Указателем высокочастотных колебаний может служить лампочка 6,3 *в* с присоединенным к ней витком провода (диаметром витка 3—4 *см*), при приближении которого к катушке L_2 лампочка должна накаливаться.

Модуляцию проверяют следующим методом. Перед микрофоном считают («раз», «два», «три» и т. д.) и прослушивают передачу на какой-либо УКВ приемник. Если модулирующее напряжение слишком велико, то передача сопровождается искажением. Для уменьшения глубины модуляции в цепь микрофона последовательно включают переменное сопротивление величиной до 500 *ом*. Изменяя величину этого сопротивления, находят положение, при котором передача будет слышна чисто и громко. Затем измеряют рабочую часть переменного сопротивления и заменяют его таким же постоянным.

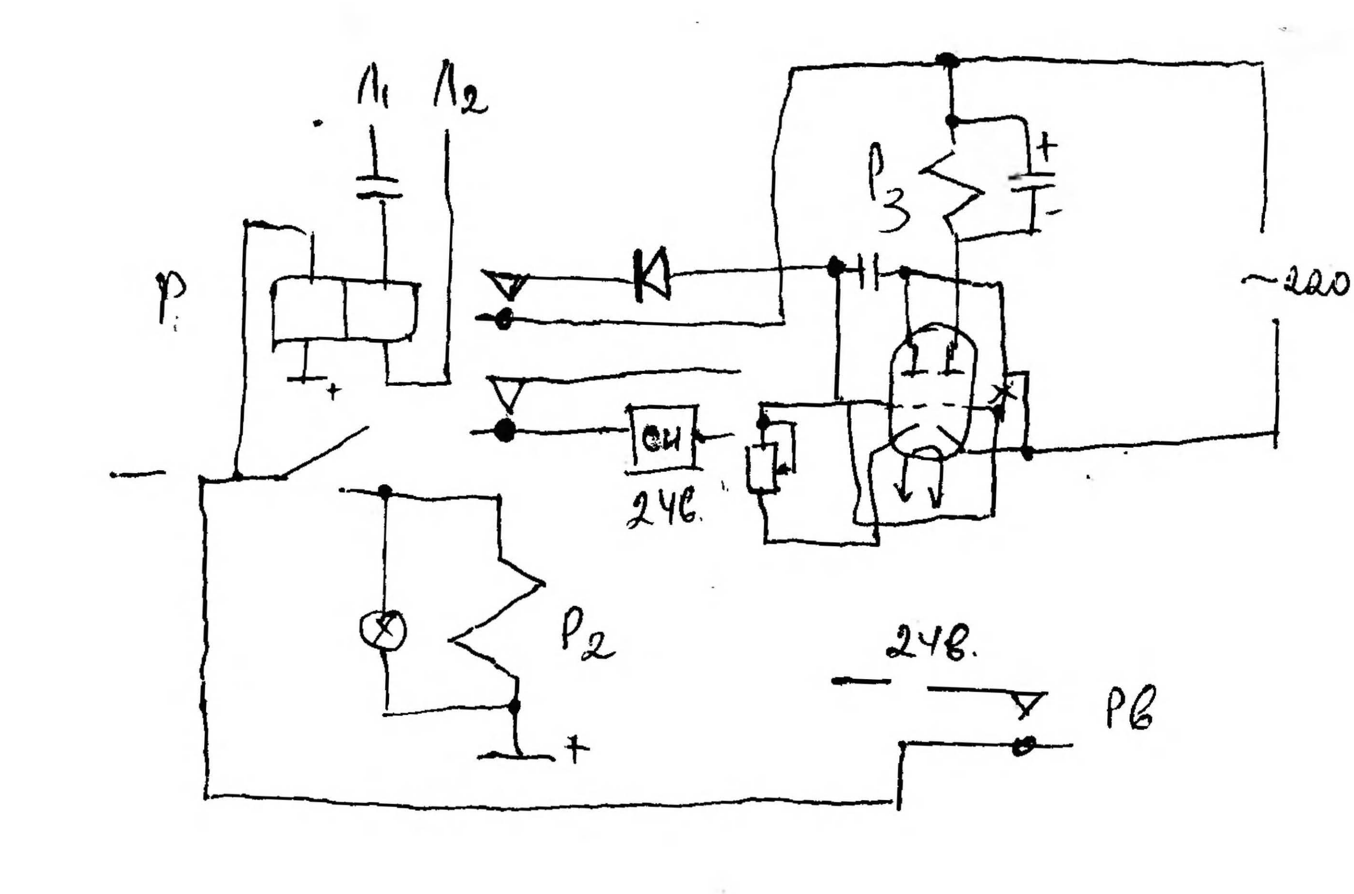
При налаживании передатчика наивыгоднейший режим самовозбуждения определяется сопротивлением R_1, величина которого может быть в пределах от 5,1 до 47 *ком*.

После налаживания приемника и передатчика производят более тщательную подстройку контуров при работе ее с другой радиостанцией.

Преобразователь напряжения не требует особой наладки. Если нет генерации, нужно лишь поменять местами выводы *2* и *4* первичной обмотки трансформатора $Тр_4$.

Радиостанция питается от аккумулятора напряжением 12,6 *в*, однако для питания цепей накала требуется напряжение 6,3 *в*. Поэтому цепь накала подключают к половине аккумулятора. Для равномерного расходования энергии аккумулятора следует время от времени цепь накала подключать к другой половине аккумулятора. Заземлять цепь накала не следует.

Следует помнить, что еще до постройки радиостанции необходимо через местный радиоклуб получить разрешение как на постройку, так и на эксплуатацию радиостанции. Без этого разрешения строить и эксплуатировать передающие радиостанции не разрешается.


Л1 Л2
Р
Р3
~220
СИ
24в.
Р2
24в.
Рв